

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-045420

(43)Date of publication of application : 14.02.1992

(51)Int.Cl.

G02C 7/04

(21)Application number : 02-154645

(71)Applicant : SEED CONTACT LENS  
KENKYUSHO:KK

(22)Date of filing : 13.06.1990

(72)Inventor : ITO TOSHIYUKI  
KIKUTA YOSHINORI  
KOBUCHI TERUAKI

## (54) HARD CONTACT LENS

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain durable lens having high oxygen permeability and mechanical strength by reinforcing the peripheral parts of lens with an oxygen impermeable resin.

**CONSTITUTION:** A polymer of a monomer having siloxane and vinyl bonds in the molecule or a copolymer of this monomer with other monomer having a vinyl bond is used as an oxygen permeable material forming the central parts of lens. A (meth)acrylate polymer or a (meth)-acrylate-based copolymer is used as an oxygen impermeable material forming the peripheral parts of the lens. In order to further increase the strength of this polymer or copolymer, copolymn. with a cross-linkable monomer is carried out. The lens may be produced as follows: the material forming the central parts is formed into a column shape and fixed at the axial center of a tube, monomers, a cross-linking agent, a polymn. initiator, etc., for the peripheral parts are injected into the tube, polymn. is carried out by heating or irradiation with UV or  $\gamma$ -rays and the resulting columnar body is cut and polished.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-45420

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)2月14日

G 02 C 7/04

8807-2K

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全4頁)

⑮ 発明の名称 ハードコンタクトレンズ

⑯ 特 願 平2-154645

⑰ 出 願 平2(1990)6月13日

⑱ 発 明 者 伊 藤 敏 行 埼玉県大宮市北袋町1丁目299番地8

⑲ 発 明 者 菊 田 吉 則 埼玉県浦和市瀬ヶ崎5丁目25番11号

⑳ 発 明 者 小 渕 輝 明 埼玉県鴻巣市雷電1丁目1番地24

㉑ 出 願 人 株式会社シードコンタクトレンズ研究所 埼玉県大宮市吉野町1丁目20番地8

㉒ 代 理 人 弁理士 吉 村 悟

明 細 書

1. 発明の名称

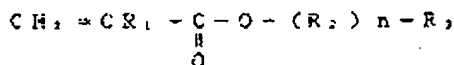
ハードコンタクトレンズ

2. 特許請求の範囲

(1) レンズ中心部が酸素透過性素材からなり、レンズ周辺部がレンズ中心部より高強度の酸素非透過性素材からなることを特徴とするハードコンタクトレンズ。

(2) レンズ中心部の酸素透過性素材が、分子中にシロキサン結合およびビニル結合を有するモノマーの重合体またはこのモノマーとビニル結合を有する他のモノマーとの共重合体であることを特徴とする請求項第(1)項に記載のハードコンタクトレンズ。

(3) レンズ周辺部の酸素非透過性素材が、下記一般式



(式中、R<sub>1</sub>は水素またはメチル基、R<sub>2</sub>はメチレン単位またはオキシエチレン単位、R<sub>3</sub>

はメチル、エチル、プロピル、シクロヘキシル、フェニル、フッ化アルキル、フッ化アリール基からなる群から選択され、nは0～14の整数である。)

で表わされるメタクリレートまたはアクリレートとの重合体またはこれを主成分とする共重合体であることを特徴とする請求項第(1)項または第(2)項に記載のハードコンタクトレンズ。

(4) レンズ周辺部の酸素非透過性素材が、さらに架橋性モノマーを共重合させたものであることを特徴とする請求項第(1)項に記載のハードコンタクトレンズ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は機械的強度を向上させた酸素透過性ハードコンタクトレンズに関する。

〔従来の技術〕

従来のメタクリレート樹脂からなるハードコンタクトレンズに代わって、酸素透過性を有して長時間着用可能なハードコンタクトレンズが使用さ

れてきている。

酸素透過性ハードコンタクトレンズの代表的なものとしては、シロキサン化合物を用いたものがあり、例えばこれとメチルメタクリレートなどのビニル化合物との共重合体が知られている。

〔発明が解決しようとする課題〕

この種の酸素透過性ハードコンタクトレンズは、その機能上、酸素透過性を上げるに伴って機械的強度が低下するという本質的な問題があった。

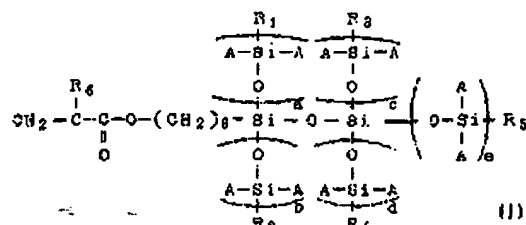
本発明はこの問題を解決するためになされたもので、機械的強度の向上した酸素透過性ハードコンタクトレンズを提供することを目的としている。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、レンズ中心部が酸素透過性素材からなり、レンズ周辺部がレンズ中心部より高強度の酸素非透過性素材からなることを特徴とする。

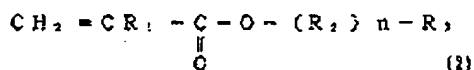
酸素透過性素材としては、分子中にシロキサン結合 (Si-O) およびビニル結合を有するシロキサニルモノマーの重合体またはこのモノマーと他のビニルモノマーとの共重合体を用いることが

でき、シロキサニルモノマーとしては、代表的には下記一般式 (1) で表わされるシロキサニルアルキルメタクリレートまたはアクリレートを用いることができるが、これらに限定されるものではない。具体的には例えば、3・メタクリロキシプロピルトリス (トリメチルシロキシ) シラン、3・メタクリロキシプロピル・ビス (トリメチルシロキシ) メチルシラン等を用いることができる。

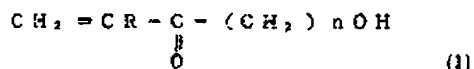


(式中、A、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub> はメチル基またはフェニル基、R<sub>6</sub> は水基またはメチル基、a と b は 0～3 の整数、c と d は 0～2 の整数、e は 0 または 1 である。)

シロキサニルモノマーと共重合させるビニルモノマーは、代表的には下記式 (2) で表わされるメタクリレートまたはアクリレート、下記式 (3) で表わされる化合物をあげることができるが、これらに限定されるものではない。



(式中、R<sub>1</sub> は水基またはメチル基、R<sub>2</sub> はメチレン単位またはオキシエチレン単位、R<sub>3</sub> はメチル、エチル、プロピル、シクロヘキシル、フェニル、フッ化アルキル、フッ化アリール基からなる群から選択され、n は 0～14 の整数である。)



(式中、R は水基またはメチル基、n は 0～14 の整数である。)

一方、レンズ周辺部に用いるより高強度の酸素非透過性の素材としては、一般的なハードコンタクトレンズに用いられている素材を採用すること

ができ、前記式 (2) で表わされるメタクリレートまたはアクリレートの重合体、あるいはそれらモノマーと前記式 (3) で表わされる化合物との共重合体、その他スチレン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂等を用いることができる。

メタクリレートおよびアクリレートの具体例は、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、シクロヘキシルメタクリレート、ベンジルメタクリレート、トリフルオロエチルメタクリレート、ペンタフルオロフェニルメタクリレート、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、シクロヘキシルアクリレート、ベンジルアクリレート等である。

前記式 (3) で表わされる化合物の具体例は、アクリル酸、ヒドロキシエチルアクリレート、ヒドロキシプロピルアクリレート、ブタンジオールアクリレート、メトキシエチレングリコールアクリレート、メタクリル酸、ヒドロキシエチルメタクリレート、ヒドロキシプロピルメタクリレート、ブタンジオールメタクリレート、メトキシエチレ

ングリコールメタクリレート等である。

レンズ周辺部の酸素非透過性の素材は、架橋性モノマーをさらに共重合させて強度を向上させることが好ましい。架橋性モノマーとしては、ジアクリレート、ジメタクリレート、トリアクリレート、トリメタクリレートを用いることができ、具体的には、エチレングリコールジアクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、テトラエチレングリコールジメタクリレート、プロピレングリコールジメタクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、ヘキサジオールジメタクリレート、トリメチルプロパントリアクリレート、トリメチルプロパントリメタクリレート等を用いることができる。

レンズ周辺部に用いる樹脂はレンズ中心部に用いる酸素透過性の樹脂よりも高強度のものをを用いるが、ここで高強度とは機械的強度を意味し、とくに折り曲げによる割れの生じ難さを意味する。

本発明において、レンズ中心部とレンズ周辺部

の二重構造のハードコンタクトレンズを形成する方法はとくに限定されず、例えば中心部を形成する素材をまず円柱形状に形成し、これを円筒チューブの軸中心に固定しておき、その周囲にレンズ周辺部用のモノマー、架橋剤、重合開始剤等を注入して、熱、紫外線照射、ガンマ線照射等により重合し、得られた円柱体を常法により切削研磨して本発明のレンズを形成することができる。

#### 【作用】

本発明によるハードコンタクトレンズは、機能的には酸素透過性であるが、周辺部が酸素非透過性の樹脂により強化されているので、機械的強度、とくに折り曲げに対して割れが生じ難いという作用を呈する。

#### 【実施例】

添付図面に本発明のハードコンタクトレンズを正面図で示した。1はレンズ中心部で酸素透過性の樹脂から形成し、2はレンズ周辺部でレンズ中心部1より高強度の非酸素透過性樹脂から形成してある。

具体的には、3-メタクリロキシプロピルトリス(トリメチルシロキシ)シラン50部(重量部、以下同じ)、ブタンジオールメタクリレート10部、重合開始剤としてアゾビスイソブチロニトリル0.1部を混合し、これを容器(9.5mmφ×15cm)に入れて55℃にて12時間熱重合させて円柱体を形成し、これをポリエチレン製円筒容器(9.5mmφ×15cm)の軸中心に固定し、その周辺には、架橋剤としてエチレングリコールジメタクリレート(BD)を0～6部の割合で含ませたメチルメタクリレートモノマー(MMA)(重合開始剤としてアゾビスイソブチロニトリルを含む)を注入して55℃にて12時間熱重合させた後、切削研磨してレンズを形成した。

なお、レンズ中心部の上記樹脂の酸素透過係数(Dk値)は $1.50 \times 10^{-11}$  (cm<sup>2</sup>/sec) (ml・O<sub>2</sub>/ml・mmHg)であった。

第1表に、上記方法と同様に形成した供試片(厚さ0.3mm×径9.5mmφ)(実施例1～4)と、レンズ周辺部を酸素非透過性素材で強化していな

い供試片(厚さ0.3mm×径9.5mmφ)(比較例)について、第2図に示すように供試片2を折り曲げる方向に荷重を负荷させ、割れが生じたときの荷重(圧縮強度)を示した。

第1表

供試片	MMA 100 重量部に 対する BD 重量部	圧縮強度 (g)
比較例	—	400
実施例 1	0	550
実施例 2	2	570
実施例 3	4	600
実施例 4	6	620

#### 【発明の効果】

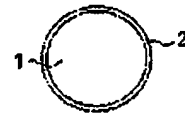
以上説明したとおり、本発明のハードコンタクトレンズによれば、酸素透過性増加に伴う強度低下の問題をレンズ周辺部を強化することによって解消できるので、耐久性のある高酸素透過性ハードコンタクトレンズの提供が可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のハードコンタクトレンズの一

実施例を示す正面図、第2図は圧縮強度の測定方法を示す説明図である。

1…レンズ中心部      2…レンズ周辺部



第1図

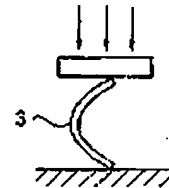
特許出願人

株式会社シードコンタクトレンズ研究所

代理人弁理士

宮 村

新



第2図